



Broilereilla selvitettiin rahkasammaleen sekä ruokohelpi- ja järviruokosilpun sopivuutta kuivikkeena. Seurantajakson aikana mitattiin muun muassa lintujen rehunkulutus ja kasvu sekä laskettiin rehuhyötysuhde. Alimmaisena vasemmalla broilereilla järviruokosilppua ja oikealla turvetta. Rahkasammal sopi broilereille parhaiten kuivikemateriaaliksi turpeen sijaan, mutta oli samalla kallein kuivikevaihtoehto.

Turve on suosittu kuivikemateriaali johtuen sen hyvistä kuivikeominaisuuksista. Lisäksi se on helppokäyttöinen, sitä on ollut hyvin saatavilla ja sen käyttökustannukset ovat olleet kohtuulliset. Kiristyvien päästötavoitteiden seurauksena paineet turpeen käytön vähentämiseksi ovat kuitenkin lisääntyneet. Seurauksena on alettu etsiä turvetta korvaavia kuivikemateriaaleja.

Turvetta korvaavia kuivikemateriaaleja vertailussa

■ Teksti: Katariina Manni, Ari-Matti Seppänen, Gabriel Da Silva, Heidi Högel, Markku Saastamoinen
■ Kuvat: Katariina Manni, Osmo Keränen

Toimivuus ja kustannukset tarkastelussa

Luonnonvarakeskuksen (Luke) ja Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) toteuttamassa Turvekehankkeessa testattiin vaihtoehtoisia turvetta korvaavia kuivikemateriaaleja tuotanto-olosuhteissa broilereilla, hevosilla ja lihanauodoilla.

Laboratoriossa tehtyjen testien ja osittain kuivikemateriaalien saatavuuden perusteella tuotanto-olosuhteissa testattaviksi materiaaleiksi valikoitui kuusi kuivikemateriaalia, jotka olivat järviruoko- ja ruokohelpisilppu, ruokohelpipelletti, kutteripohjainen murukuivike, rahkasammal ja tekstiilibriketti. Turve oli mukana kaikissa vertailuissa, muut kuivikemateriaalit vaihtelivat eläinlajien välillä.

Rahkasammal turpeen veroinen broilereilla

Broilereilla tehdyssä kuivikevertailussa selvitettiin rahkasammaleen sekä ruokohelpi- ja järviruokosilppun käyttöä turvetta korvaavina materiaaleina. Kullakin kuivikemateriaalilla kuivitettiin seitsemän neliön kokoista karsinaa. Kuiviketta levitettiin 2,5 senttimetrin paksuinen kerros karsinan pohjalle ennen lintujen tuloa.

Kokeessa oli 336 Ross 308®-lintua, joista puolet oli kukkoja ja puolet kanoja. Linnut tuotiin kokeeseen kuoriutumispäivänä ja ne jaettiin karsinoihin, joissa kussakin oli 12 lintua. Linnuilla oli vettä ja rehua vapaasti tarjolla koko ajan. Kasvatuskauden pituus oli 35 vuorokautta.

Lintujen seurantajakson aikainen rehunkulutus ja kasvu mitattiin ja laskettiin rehuhyötysuhde. Lisäksi lintujen käyttäytymistä tarkkailtiin ja seurantajakson päätyttyä arvioitiin lintujen puhtaus ja jalkaterveys. Puhtauden arvioinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota sulkapeitteen puhtauteen, joka arvioitiin asteikolla 0 (ei likaisuutta) – 2 (erittäin likainen). Jalkapohjien ja kinnerpalamien esiintyvyyttä arvioitiin asteikolla 0 (ei viottumaa) – 4 (selkeä tulehdus).

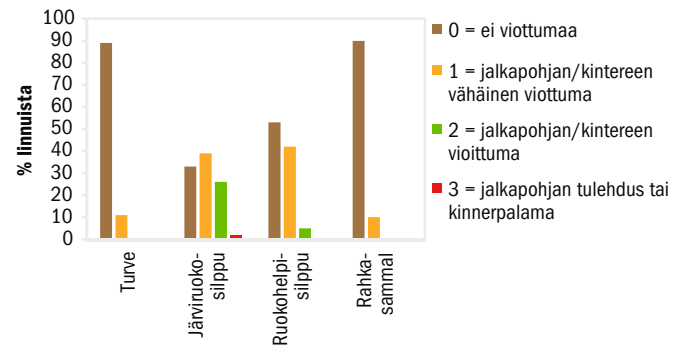
Broilereiden tuotanto-ominaisuuksissa ei havaittu eroja

koko kokeen ajalta laskettuna. Sulkapeitteen puhtaudessa ja jalkaterveydessä puolestaan oli eroja. Turve- ja rahkasammalkuivituksella olleet linnut olivat selkeästi puhtaampia ja niiden jalkaterveys oli huomattavasti parempi kuin korsimateriaaleilla olleilla.

Likaisuus ja huono jalkaterveys korsimateriaaleilla kuiviteissa karsinoissa johtui todennäköisesti siitä, että niissä lanta sekoittui huonosti kuivikemateriaalin sekaan ja pehkun pintaan kertyi lantaa muodostaen tiiviin kerroksen. Lisäksi pinta vettyi seurantajakson loppua kohden.

Tulosten perusteella rahkasammal oli turpeen veroinen kuivikemateriaali broilereilla. Erityisesti lintujen likaisuuden

Broilereiden jalkaterveys eri kuivikevaihtoehtoilla



Broilereiden jalkaterveys oli selvästi parempi turve- ja rahkasammalkuivituksella kuin korsimateriaaleilla.

ja heikentyneen jalkaterveyden vuoksi ruokohelpi- ja järviruoko-silppu eivät soveltuneet ainakaan yksinomaan kuivikemateriaalina käytettäväksi broilereilla.

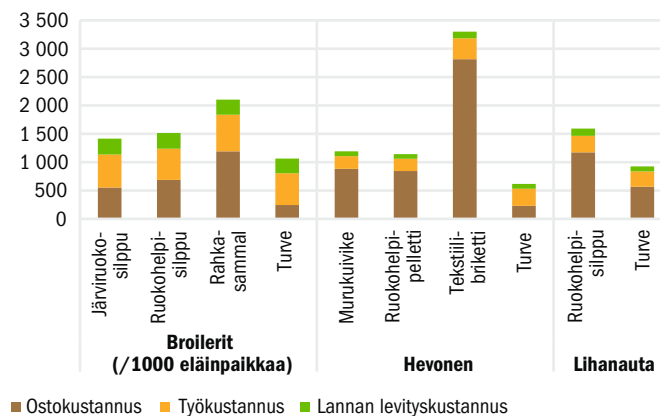
Puu- ja korsipohjaiset pelletit toimivat hevosilla

Hevosilla tehdyssä kuivikevertailussa selvitettiin kutteripohjaisen murukuivikkeen, ruokohelpipelletin sekä briketöidyn puuvillatekstiilin käyttöä turvetta korvaavina kuivikemateriaaleina. Tekstiiliä haluttiin kokeilla aivan uudentyypisenä kuivikkeena.

Kullakin kuivikemateriaalilla oli kolme hevosta. Hevosia pidettiin kuivitetuissa, yhdeksän neliön kokoisissa yksilökarsinoissa, jonka lisäksi ne ulkoilivat päivittäin tarhassa ja olivat ratsastuskäytössä. Vertailujakso kesti kahdeksan viikkoa.

Vertailujakson alussa karsinoin perustettiin kuivikepohjat. Karsinat siivottiin päivittäin ja kuiviketta lisättiin tarpeen mukaan. Tavoitteena oli, että kullakin kuivikkeella muodos-

Kuivituskustannus €/eläinpaikka/vuosi



Kuivituskustannukset laskettiin eläinpaikkaa ja vuotta kohti eri kuivikevaihtoehtoilla broilereilla, hevosilla ja lihanauodoilla. Kaikilla eläinlajeilla vaihtoehtoiset kuivikkeet olivat kalliimpia kuin turve.



Tekstiilibriketillä kuivitettu hevoskarsina oli kustannuksiltaan selvästi muita vaihtoehtoja kalliimpi. Myös sen käyttö oli muita vaihtoehtoja huomattavasti helpompaa ja käyttäjien kokemusten mukaan ammoniakkin haju oli karsinoita siivottaessa muita karsinoita suurempi. Tekstiilibrikettiä paremmin hevosten kuivikkeeksi sopivat murukuivike ja ruokohelpipelletti.



Lihanaudoille ruokohelpikuivitus sopi hyvin. Ruokohelpi tuotti myös selkeästi turvekuiviketta enemmän lämpöä. Ruokohelven huonoja puolia olivat materiaalin pölyävyys ja että ruokohelvellä kuivutuskustannus oli 70 prosenttia suurempi kuin turpeella.

tui patja karsinan pohjalle, joten siivouksen yhteydessä poistettiin vain sonta ja märät kuivikkeet. Talli-ilman ammoniakkipitoisuutta mitattiin kerran viikossa osassa karsinoita. Kuivikkeiden pölyävyttä arvioitiin aistinvaraisesti.

Karsinoihin muodostui hyvä patja murukuivikkeella, ruokohelpipelletillä ja turpeella. Vertailujaksolla kului vähiten turvetta ja murukuiviketta ja eniten tekstiilibrikettä. Ruokohelpipellettiä kului jonkin verran murukuiviketta enemmän, vaikka valmistajan käyttösuositus oli huomattavasti murukuiviketta pienempi. Alun liian pienestä käyttömäärästä johtuen ruokohelpipellettikarsinat eivät pysyneet kuivina ja kuivikkeen käyttömäärää jouduttiin lisäämään.

Tekstiilibriketin käytettävyyttä kuivikkeena oli muita materiaaleja huonompi, sillä kuivikepatjan märät kohdat eivät erottuneet kunnolla ja sontaa oli vaikea erotella kuivikkeen seasta, mikä lisäsi kuivikkeiden hukkaa. Lisäksi se oli pölyävää ja painavaa käsitellä. Kostunutta tekstiilibrikettä käsiteltäessä siitä irtosi väriä, joka voi tarttua myös

hevosien karvapeitteeseen, jos se makaa märän kohdan päällä.

Mitatut ilmaan vapautuneet ammoniakkipitoisuudet olivat hyvin pieniä eikä kuivikemateriaalien välillä havaittu eroja. Tosin käyttäjien kokemuksena oli, että tekstiilibriketillä ja murukuivikkeella kuivitetuissa karsinoissa oli voimakkaampi ammoniakkin haju karsinoiden siivouksen yhteydessä kuin muita kuivikemateriaaleja käytettäessä.

Ruokohelpisilppu toimi lihanautojen kuivikkeena

Lihanaudoilla tehdyssä kuivikevertailussa selvitettiin ruokohelpisilpun toimivuutta turvetta korvaavana kuivikemateriaalina eristämättömässä tuotantorakennuksessa. Sonnit olivat viiden eläimen ryhmäkarsinoissa, joissa puolet karsina-alasta oli kestokuivutettua makuualuetta ja puolet kiinteäpohjaista lantakäytävää. Karsinan koko oli 50 neliometriä. Vertailujakso kesti neljä viikkoa.

Vertailujakson alussa karsinoihin perustettiin kuivikepohjat, jonka jälkeen kuiviketta lisättiin heti seuraavana päivänä ja sen jälkeen joka toinen päivä

vertailujakson loppuun saakka. Kuivikkeiden määrässä noudatettiin kasvattamossa käytettyjä tyyppisiä määriä. Vertailujakson aikana kerran viikossa kunkin kuivikepatjan koskemattomasta ja sekoitetusta pinnasta määritettiin ammoniakki-, hiilidioksid- ja rikkivetytitoisuudet ja kuivikepatjan sisäosasta mitattiin lämpötila.

Kuivikkeiden käyttömäärissä oli selkeitä eroja. Turvetta kului lähes kaksinkertainen kilomäärä ruokohelpisilppuun verrattuna. Ruokohelpisilppu oli selvästi turvetta kuivempi materiaali. Sen kuiva-ainepitoisuus oli 84 prosenttia, kun se turpeella oli 67 prosenttia. Turvekuivikepatjojen kuiva-ainepitoisuus oli puolestaan hieman suurempi kuin ruokohelvellä. Yksi selitys saattoi olla kuiviketurpeen ruokohelpisilppua huomattavasti suurempi käyttömäärä.

Ruokohelpikuivike tuotti selkeästi turvetta enemmän lämpöä. Vertailujakson aikana ruokohelvellä kuivitetujen karsinoiden keskimääräinen lämpötila oli 28 astetta, kun vastaava luku turpeella kuivitetuissa karsinoissa oli kuusi astetta. Ruokohelpi alkoi todennäköisesti

palamaan makuupatjassa turvetta nopeammin tuottaen samalla lämpöä. Ulkolämpötila oli pakkasella koko seurantajakson ajan, mikä vaikutti kuivikepatjojen alhaisiin lämpötiloihin erityisesti turpeella.

Mikäli on mahdollista käyttää eri kuivikkeita eri ajankohtina, kuivikkeiden valinnassa kannattaa huomioida niiden lämmöntuotokyky. Kylmänä aikana kannattaa suosia lämpöä tuottavia kuivikemateriaaleja, kuten ruokohelpeä, ja kesällä vähemmän lämpöä tuottavia, kuten turvetta. Myös ruokohelven sekoittaminen turpeen sekaan kylmänä aikana saattaa lisätä makuupatjan lämpöä.

Molemmilla kuivikemateriaaleilla eläimet pysyivät puhtaina. Yleisvaikutelma oli, että turpeella kuivitetuissa karsinoissa eläimet makasivat ryhmässä lähempänä toisiaan kuin ruokohelpisilpulla kuivitetuissa karsinoissa. Tämä saattoi ainakin osittain johtua turpeen huonommasta lämmöntuotokyvystä, minkä seurauksena eläimet hakivat lisälämpöä toisistaan makaamalla lähemmäksi. Kuivikepatjan pinnasta mitatut kaasupitoisuudet olivat pieniä

eivätkä ne juurikaan eronneet kuivikemateriaalien välillä.

Turpeen ottaminen työkooneen kauhalla kuivikevarastosta oli helppoa, kun taas ruokohelpisilpun irrotus oli huomattavasti hankalampaa. Työkooneen kauhalla oli vaikea saada silputun ruokohelpikasan sisään ja kuiviketta kauhaan. Molemmilla kuivikemateriaaleilla niiden levittäminen työkooneen kauhalla karsinoin oli helppoa ja vertailujakson päätyttyä tehty makuu-alueiden tyhjennys oli sujuvaa.

Ruokohelven pölyävyys oli sen huomattava haittapuoli. Vaikka turvekin pölysi, koettiin ruokohelven pölyn olevan turvepölyä hienojakoisempaa, mikä tuntui turvepölyä enemmän hengityksessä erityisesti karsinoita kuivittaessa. Siitäkin huolimatta, että ruokohelpi oli etukäteen silputtu ulkona ja kuivike kipattiin karsinoin työkooneen kauhalla.

Hinta määrää olennaisempaa kannattavuudelle

Kuivikevertailujen pohjalta toteutettiin kuivikemateriaalien kannattavuusarviointi sekä nykyisillä markkinahinnoilla että kirjallisuuteen pohjautuvilla laskennallisilla hinnoilla, joihin eri kuivikkeiden osalta päästäisiin tuotannon kehityksessä. Arvioinnin oletukset sidottiin koeasetelmaan ja niitä täydennettiin tuotantosuuntakohdaisiin yleisiin käytännöihin.

Kuivituskustannuksiin huomioitiin kuivikkeen ostokustannuksen ja kuivitustyön lisäksi tuotantorakennuksesta tehtävän kuivikelannan tyhjennyksen ja peltolevityksen työkuustannus. Kuivitustyö oletettiin toteutetta-

Kuivikemateriaali	Tilavuuspaino, kg/m ³
Järviruokosilppu	101
Murukuivike (kutteri)	519
Rahkasammal*	120
Ruokohelpipelletti	604
Ruokohelpisilppu	141
Tekstiilibriketti**	250
Turve	150

* Biolanilta saatu tieto.

** Saimaan Virralta saatu tieto.

van hevosilla käsityönä ja broilereilla ja lihanaudoilla etukuorimaimella.

Broilereiden kuivikkeina vertaillut järviruoko- ja ruokohelpisilppu olivat työ- ja lannanlevityskustannuksiltaan samansuuruisia kuin turvekuivike. Rahkasammaleen käyttömäärät olivat muita kuivikkeita suurempia, mistä johtuen myös työkuustannukset olivat noin 15 prosenttia korkeammat. Erottavaksi tekijäksi broilerin kuivikepohjien perustamisen kustannusten muodostumisessa nousee kuivikkeen ostokustannus. Turpeella koeasetelman mukaisen vuotuisen eläinpaikan kuivituskustannukseksi muodostui 1,06 euroa. Vastaavat vuotuiset kustannukset olivat järviruokosilpulle 1,40 euroa, ruokohelpisilpulle 1,50 euroa ja rahkasammalelle 2,10 euroa.

Hevosten kuivituksessa tekstiilibriketillä kuivittamisen kustannukset olivat huomattavasti korkeammat kuin muilla vertailtavilla kuivikkeilla. Turvekuivituksen vuotuinen eläinpaikkakustannus oli 616 euroa, josta ostokustannusten osuus oli noin 35 prosenttia ja kuivitustyön noin 50 prosenttia. Murukuivikkeen sekä ruokohelpipelletin kuivitustyön kustannukset olivat turvetta noin kolmanneksen alhaisemmat, mutta korkeammat ostokustannukset nostivat vuotuiset kuivituskustannukset murukuivikkeella 1 190 euroon ja ruokohelpipelletillä 1 141 euroon. Tekstiilibriketin suuret käyttömäärät ja turpeeseen verrattuna lähes kymmenkertainen kilohinta nostivat tekstiilibriketin kuivituskustannukset 3 300 euroon vuodessa.

Kuivikemäärät broilereilla, hevosilla ja lihanaudoilla tehdyissä kuivikevertailuissa					
Broilerit		Hevoset (koejakso 54 pv)*		Lihanaudat (koejakso 28 pv)*	
Kuivikemateriaali	kg/eläin	Kuivikemateriaali	Kg/eläin/pv	Kuivikemateriaali	Kg/eläin/pv
Järviruokosilppu	0,2	Murukuivike (kutteri)	8,2	Ruokohelpisilppu	10,4
Ruokohelpisilppu	0,2	Ruokohelpipelletti	8,8	Turve	21,5
Rahkasammal	0,6	Tekstiilibriketti	11,7		
Turve	0,4	Turve	8,1		

* Sisältää kuivikepatjan perustamisen ja kuivituksen koejaksolla.

Lihanaudoilla kuivikevertailussa ollut ruokohelpisilppu oli kuivituskustannuksiltaan noin 70 prosenttia suurempi turpeeseen verrattuna. Käyttömäärien vuoksi korkeammat työ- ja lannanlevityskustannukset nostivat ruokohelpisilppukuivituksen kustannuksia, mutta keskeiseksi tässäkin tapauksessa muodostui ruokohelpisilpun ostokustannus. Ruokohelpisilpun vuotuinen kuivituskustannus yhtä eläinpaikkaa kohden oli 1 592 euroa ja turvekuivituksen 923 euroa.

Tarkasteltaessa kuivitusta tutkimuskirjallisuuden pohjalta laadituilla laskennallisilla hinnoilla, ruokohelpi- ja järviruokosilppu voisivat olla turpeelle kilpailukykyisiä vaihtoehtoja broilereilla ja ruokohelpisilpulle lihanaudoilla. Myös ruokohelpipellettikuitus hevosilla lähentyisi turvekuivituksen kustannustasoa tuotannon kehittyessä, vaikkakin se edelleen jäisi hieman turvetta kalliimmaksi vaihtoehtoksi.

Jotta edellä esitetyt oletukset toteutuisivat, järviruokosilpun ostohinnan tulisi alentua laskelmassa käytetystä nykyisestä markkinahinnasta noin 40 prosenttia, ruokohelpisilpun ja -pelletin puolestaan 60 prosenttia. Vastaavaa arviointia ei pystytty toteuttamaan tekstiilibriketille tai rahkasammalelle, koska rahkasammaleen tuotanto ja jalostus on vielä kehitysvaiheessa ja tekstiilibriketin hin-

noittelu ei ole relevanttia kuiviketarkoitukseen. Murukuivikkeella vastaavaa hintakehitystä ei oletettavasti ole näköpiirissä kehitysvaiheen ollessa jo tuotantomittakaavassa.

Lisätutkimusta kuivikevaihtoehtoista tarvitaan

Toimiva kuivikehuolto on yksi eläinten hyvinvointiin ja terveyteen keskeisesti vaikuttava tekijä. Lisäksi se vaikuttaa selvästi eläinten pidon kustannuksiin. Siten toimivien kuivikemateriaalien valinta on tärkeä osa eläinten pitoa ja kasvatusta. Koska kuivikkeita on erityyppisiä ja niiden ominaisuudet ja käytettävyys saattavat vaihdella huomattavasti, on tämä otettava huomioon kuivikevalintoja tehtäessä. Myös kuivikemateriaalien ympäristövaikutuksiin tulee kiinnittää yhä enemmän huomiota.

Tutkimusta uudentyyppisillä kuivikemateriaaleilla sekä niiden seoksilla tarvitaan lisää, jotta löydetään toimivia ja kustannuksiltaan edullisia vaihtoehtoja kuiviketurpeelle. Lisäksi pitää löytää keinoja, joilla voidaan lisätä jo olemassa olevien, potentiaalisten kuivikemateriaalien tuotantoa ja käyttöä. □

Kirjoittajista Manni ja Högel toimivat tutkijoina, Seppänen asiantuntijana, Da Silva erikoistutkijana ja Saastamoinen johtavana tutkijana Luonnonvarakeskuksessa.



Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin